

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. Januar 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/009070 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61K 31/19**, 35/20, A61P 1/00, 9/00, 43/00

(74) Anwalt: HOFFMANN EITLE; Arabellastrasse 4, 81925 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008004

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juli 2003 (22.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 33 229.0 22. Juli 2002 (22.07.2002) DE

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **S.K. ENTERPRISE GMBH [DE/DE]**; Falkenried 88, 20251 Hamburg (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **KRAUSKOPF, Jobst [DE/DE]**; Am Mühlenbach 5, 29576 BARUM / KRS. UELZEN (DE). **SOWADA, Christian [DE/DE]**; Glojembarg 31, 22848 Norderstedt (DE).

WO 2004/009070 A1

(54) Title: CALCIUM LACTATE AND WHEY PERMEATE FOR LOWERING THE TRIGLYCERIDE LEVEL

(54) Bezeichnung: CALCIUM-LACTAT UND MOLKENPERMEAT ZUR SENKUNG DES TRIGLYCERIDSPIEGELS

(57) Abstract: Disclosed is the combined use of calcium lactate and whey permeate for the prophylaxis or treatment of hypertriglyceridemia and/or symptoms thereof.

(57) Zusammenfassung: Offenbart wird die kombinierte Verwendung von Calcium-Lactat und Molkenpermeat zur Prophylaxe oder Behandlung von Hypertriglyceridämie und/oder Symptomen davon.

## CALCIUM-LACTAT UND MOLKENPERMEAT ZUR SENKUNG DES TRIGLYCERIDSPIEGELS

## B E S C H R E I B U N G

**Gebiet der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine pharmazeutische Zusammensetzung umfassend Ca-Lactat und Molkenpermeat zur Behandlung und/oder Prophylaxe von Hypertriglyceridämie.

**Hintergrund der Erfindung**

Die koronare Herzkrankheit ist die Haupttodesursache in den industrialisierten Ländern. So ist sie für jährlich mehr als 500.000 Todesfälle in den Vereinigten Staaten verantwortlich. Es wird geschätzt, dass koronare Herzkrankheiten die Vereinigten Staaten direkt und indirekt jährlich mehr als 100 Milliarden Dollar kosten. Die primäre Ursache von koronaren Herzkrankheiten ist die Arteriosklerose, umgangssprachlich auch als Arterienverkalkung bezeichnet, eine Erkrankung, welche durch die Ablagerung von Lipiden (Cholesterine und Triglyceride) an der arteriellen Gefäßwand gekennzeichnet ist, was zu einer Einengung der Arterienöffnung und schließlich zu einer Verhärtung der Arterien führt.

Arteriosklerose, so wie sie sich in ihrer klinischen Hauptkomplikation, der koronaren Herzkrankheit oder der ischämischen Herzkrankheit manifestiert, ist weiterhin eine Haupttodesursache in industrialisierten Ländern. Es ist allgemein anerkannt, dass Arteriosklerose mit einer lokalen Verletzung am arteriellen Endothel, gefolgt von der Penetration von zirkulierenden Monocyten in das Innere der Arterienwand beginnen kann, wo sie mit aus Lipoprotein

stammenden Lipiden beladen werden. Zu etwa dem gleichen Zeitpunkt scheint eine Migration von arteriellen, glatten Muskelzellen aus der Mittelschicht zur Innenschicht und deren Wachstum dort, gemeinsam mit der Ablagerung von Lipid und der Akkumulierung von Schaumzellen in der Läsion stattzufinden. Mit der Entwicklung der arteriosklerotischen Plaques verschließt diese zunehmend das betroffene Blutgefäß und kann gelegentlich zu Ischämie, Thrombose oder Infarkt führen. Es ist daher wünschenswert, Verfahren zur Verhinderung des Fortschreitens von Arteriosklerose bei Patienten, bei welchen ein Bedarf besteht, bereitzustellen.

Serumlipoproteine sind die Träger für Lipide im Kreislauf. Sie werden nach ihrer Dichte klassifiziert: Chylomicrone, Lipoproteine sehr niedriger Dichte (very low density lipoproteins, VLDL), Lipoproteine geringer Dichte (low density lipoproteins, LDL), Lipoproteine mittlerer Dichte (intermediate density lipoproteins, IDL) und Lipoproteine hoher Dichte (high density lipoproteins, HDL). Etwa 50% bis 70% des Cholesterins, welches im Blut zirkuliert, wird in Form von LDL befördert. Im Gegensatz dazu werden etwa 25% des Gesamtcholesterins in HDL festgestellt, wogegen VLDL den Großteil der Plasmatriglyceride und nur etwa 10% bis 15% des Gesamtcholesterins trägt.

Chylomicrone werden in der Darmwand aus Produkten der Lipidverdauung zusammengestellt und anschließend über das thoracolymphatische System in das periphere Kreislaufsystem transportiert. Im Kreislauf werden sie durch Lipoproteinlipase (LPL) in freie Fettsäuren und Triglyceride (TG) aufgebrochen, welche primär von Muskeln zur Energiegewinnung oder zur Lagerung im Fettgewebe verwendet werden. Die anderen Serumlipoproteine sind beim Transport von endogen synthetisiertem Lipid beteiligt. Der endogene Lipidtransport beginnt, wenn die Leber Triglyceride und Cholesterin in das Plasma als VLDL absondert. Die Triglyceride von VLDL werden in

den Kapillaren durch LPL zu IDL und schließlich zu LDL aufgespalten. Einige dieser Teilchen werden von der Leber durch Rezeptor-übermittelte Endocytose schnell entfernt. Der Rest zirkuliert überwiegend als LDL.

Wenn Zellen absterben und sich Zellmembrane umwandeln, wird Cholesterin kontinuierlich in das Plasma freigesetzt und an HDL gebunden. HDL fördert die Entfernung von Cholesterin aus peripheren Zellen und fördert dessen Rücktransport zur Leber.

Von Hypertriglyceridämie (Hyperlipämie) spricht man bei einem erhöhten ( $> 160 \text{ mg/100ml}$ ) Triglyceridgehalt im Blutserum. Dieser Zustand kann eine Rolle bei der Artherogenese und der Entwicklung von koronarer Herzkrankheit spielen (Vega und Grundy, Adv. Exp. Med. 243, 311 (1989)). Zusätzlich ist eine schwere Hypertriglyceridämie ( $> 1.000 \text{ mg/dl}$ ) mit Chylomicronämie verbunden und sie ruft akute Pankreatitis hervor (siehe K. Soergel, Acute Pancreatitis, in Gastronintestinal Disease 91, 3. Ausgabe (Sleisenger, M.H. und Fordtran, J.S., Grsg.), W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pa., 1983, S. 1462-1485; und Brown, M.S. und Goldstein, J.L., Drugs used in the Treatment of Hyperlipoproteinemias, in Goodman and Gillman's, The Pharmacological Basis of Therapeutics 34, 7. Ausgabe, (Macmillan Publishing Co., New York, 1985, S. 827-845)). Ernsthaft Erhöhungen der Chylomicrone rufen direkt Pankreatitis hervor und diese können durch Triglyceridverringerung verhindert werden (U.S. Department of Health and Human Services, NIH-Publication Nr. 89-2925, S. 74-77, Jänner 1989, "Report of the Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults"). Es hat sich außerdem gezeigt, dass das Risiko eines Schlaganfalls bei Patienten mit koronaren Herzkrankheiten durch Verringerung des Triglyceridgehalts im Plasma vermindert werden kann (D. Tanne, et al.; Circulation 2001, 104, 2892-2897). Weiterhin ist bei Typ-2-Diabetikern die Lebenserwartung gegenüber Nichtdiabetikern um ein Drittel

verkürzt. Dies steht vermutlich in direktem Zusammenhang mit einem erhöhten Triglyceridspiegel (Diabety Care; 2001- 24, 1335-1341). Es ist daher wünschenswert, ein Verfahren zur Verringerung von Plasmatriglyceriden bei Patienten mit Hypertriglyceridämie bereitzustellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun darin, eine pharmazeutische Zusammensetzung bereitzustellen, die zur Behandlung und/oder Prophylaxe von Hypertriglyceridämie und/oder Symptomen davon in der Lage ist.

#### **Beschreibung der Erfindung**

Es wurde überraschend gefunden, dass die Verabreichung von Calcium-Lactat, insbesondere Calcium-L-Lactat, in Kombination mit Molkenpermeat zu einer signifikanten Verminderung der Triglycerid-Konzentration im Serum führt. Somit kann die erfindungsgemäße pharmazeutische Zusammensetzung umfassend Calcium-Lactat, insbesondere Calcium-L-Lactat, in Kombination mit Molkenpermeat verwendet werden zur Prophylaxe oder Behandlung von Hypertriglyceridämie und/oder von mit Hypertriglyceridämie einhergehenden Krankheiten bzw. Erkrankungen, insbesondere von Säugern, bevorzugt von Menschen. Bevorzugt ist in dieser Erfindung die Verwendung von Molkenpermeat, das aus Süßmolke gewonnen wurde. Beispiele von mit Hypertriglyceridämie einhergehenden Krankheiten oder Erkrankungen sind Arteriosklerose, Koronarinsuffizienz, arterielle Verschlusskrankheiten, Myokardinfarkt, Xanthomen, Bauchbeschwerden, Milz-Leber-Vergrößerung, Pankreatitis, Netzhaut-Lipämie, und/oder Schlaganfall. Auch die begleitende Gabe an Diabetes-2-Patienten ist durch die erfindungsgemäße Zusammensetzung von Vorteil.

Calcium ist ein wichtiger Nährstoff für normales Wachstum und Entwicklung. Es hilft bei der Regulierung der Zellfunktion und ist ein unverzichtbarer Strukturbaustein des Knochens. Da der

Körper Calcium nicht selbst herstellen kann, muss er es über die Ernährung aufnehmen. Etwa 25 bis 35 % des durch die Nahrung aufgenommenen Calciums werden im Darm, überwiegend im Zwölffingerdarm und Leerdarm, absorbiert, die restlichen 65 bis 75 % des zugeführten Calciums werden nicht genutzt und somit ausgeschieden. Die absorbierte Menge führt hingegen zur einer Verbesserung des Knochengerüsts und somit Vorbeugung von Osteoporose. Da es sich bei Calcium außerdem um ein essentielles Element für den menschlichen Körper handelt sind keine Nebenwirkungen zu erwarten.

Lactat ist das Salz der Milchsäure ( $\alpha$ -Hydroxypropionsäure) und existiert in der L-(+)-Form (rechtsdrehend), der D-(-)-Form und der DL-Form. Calcium-Lactat, insbesondere Calcium-L-Lactat, zeichnet sich durch eine gute Löslichkeit aus. Dadurch kann das Calcium besser absorbiert werden, was die positive Auswirkung auf das Knochengerüst erhöht. Dies verringert zwar den Anteil der im Darm absolut zur Verfügung stehenden Calciummenge, dem kann jedoch einfach durch Erhöhung der aufgenommenen Menge entgegengewirkt werden. Außerdem ist die Calciummenge im menschlichen Körper ein kontinuierlicher Ausgleich zwischen Absorption und Ausscheidung. Das vermehrte aufgenommene Calcium wird somit zum größten Teil wieder ausgeschieden.

Molke fällt bei der Käseherstellung aus Milch, wie z.B. Kuhmilch, Ziegenmilch, Schafsmilch, Büffelmilch und Kamelmilch, an, nachdem das in der Milch vorhandene Casein ausgefällt wurde. Nach Art der Gewinnung unterscheidet man Süßmolke, die als Milchserum nach enzymatischer Ausfällung von Casein durch Labferment entsteht, und Sauermolke, die nach Abtrennung des Caseins durch Säurefällung gewonnen wird. Die pH-Wert-Grenze zwischen Süß- und Sauermolke ist nicht ganz scharf umrissen und liegt allgemein über bzw. unter einem Bereich von 5,6 bis 5,9.

Molke enthält alle wasserlöslichen Komponenten der Milch, insofern diese nicht durch Lab oder Säure ausgefällt werden. Süßmolke enthält ca. 4,9% Lactose, 0,8% Protein, 0,5% Mineralstoffe, 0,2% Milchfett und 0,2% Milchsäure.

Aus Molke bzw. Süßmolke kann mit Hilfe der Ultrafiltration (Membranverfahren, mittlere Porengröße: 25 bis 100 kDalton) das Molkeneiweiß abgetrennt werden. Diese "enteiweißte" Molke besteht zu etwa 95% aus Wasser und kann durch Sprühtrocknen zu einem Pulver weiterverarbeitet werden kann. Dieses Pulver wird hier als Molkenpermeat bezeichnet. In der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von Molkenpermeat, das aus Süßmolke gewonnen wurde, bevorzugt. Seine durchschnittlichen Bestandteile sind 84.9% Lactose, 4.5% Protein, 0.1% Fett und 7.5% Mineralstoffe. Beim Rest handelt es sich um nicht-abgetrenntes Wasser. Bei diesen Mengenangaben handelt es sich um Durchschnittswerte, die je nach Herstellungsweise um 5-10% (relativ) variieren können. Molkenpermeat kann als solches, z.B. in Pulverform, oder nach (Teil-)Hydrolyse der Lactose als Sirup oder Pulver verwendet werden.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform hat sich eine Mikroverkapselung der pharmazeutischen Zusammensetzung umfassend Calcium-Lactat und Molkenpermeat als besonders vorteilhaft gezeigt. Die Mikroverkapselung kann z.B. wie in den Patent-Offenlegungsschriften DE 198 54 749 A1 und DE 100 08 880 A1 und dem Gebrauchsmuster DE 296 23 285 U1 beschrieben, erfolgen. Dabei wird die Verbindung zum Beispiel in einer Hülle aus einem Polysaccharid, wie z.B. Alginat, fest eingeschlossen. Damit der möglicherweise unverdauliche Hüllstoff eine Freisetzung der Verbindung nicht verhindert und dadurch eine ernährungsphysiologische Nutzung durch den Organismus unmöglich macht, kann eine verdauliche Komponente, wie z.B. Stärke der Umhüllung beigelegt werden. Durch geschickte Wahl und/oder Kombination der löslichen und unlöslichen Umhüllungskomponenten kann so die Abgabe der

mikroverkapselten pharmazeutischen Zusammensetzung in verschiedenen Bereichen des Verdauungstrakts gezielt gesteuert werden. Eine abgestufte Freisetzung im Darm, z.B. eine Freisetzung von 50 bis 80 Gew.-%, bevorzugt von 60 bis 70 Gew.-%, insbesondere von 62,5 Gew.-% im Dünndarm, und eine Freisetzung von 20 bis 50 Gew.-%, bevorzugt von 30 bis 40 Gew.-%, insbesondere von 62,5 Gew.-% im Dickdarm ist eine mögliche Art der gezielten Freisetzung. Ein weiterer vorteilhafter Effekt kann durch eine verlängerte Haltbarkeit durch Schutz der verkapselten Verbindung z.B. vor Umwelteinflüssen erzielt werden.

Die pharmazeutische Zusammensetzung wird bevorzugt so dosiert, dass die Dosis pro Gabe 1,0 g bis 15.0 g, bevorzugt 5.0 g bis 10.0 g, am bevorzugtesten 6.0 g bis 9.0 g beträgt. Die Verabreichung geschieht vorteilhafterweise in Dosierungen von einmal bis sechsmal täglich, wobei eine ein- bis viermal tägliche Dosis bevorzugt ist. Die orale Gabe hat sich als vorteilhaft erwiesen, insbesondere in den oben genannten Mengen in 100 ml bis 300 ml, vorzugsweise in 125 ml oder 200 ml einer Getränkezubereitung. Das tatsächliche Dosisintervall und die Dosismenge hängt jedoch ab von Faktoren wie z.B. Zustand, Alter, Gewicht, und/oder Geschlecht des Behandelten, die von Individuum zu Individuum variieren können. Insbesondere bei Schwangeren und Stillenden ist eine erhöhte Einnahmemenge der pharmazeutischen Zusammensetzung vorteilhaft. Ein zusätzlicher vorteilhafter Einfluss kann sich z.B. auch durch Einnahme des Präparats kurz vor oder während der Mahlzeiten ergeben. Bei der Verabreichung des Präparats an Säuger im allgemeinen erfolgt die Dosierung ebenfalls in Abhängigkeit von Tierart und Gewicht.

Erfnungsgemäß kann die pharmazeutische Zusammensetzung umfassend Calcium-Lactat und Molkenpermeat verwendet werden zur Herstellung von Lebensmitteln, wie z.B. diätetischen Lebensmitteln und/oder Nahrungsergänzungsmitteln, wodurch

diese die Eigenschaft erhalten, dass sie bei oraler Verabreichung eine Absenkung des Triglyceridgehalts bewirken können. Beispiele für derartige Lebensmittel sind mit der pharmazeutischen Zusammensetzung angereicherte Milchprodukte oder Fruchtsäfte.

Die Erfindung wird im Folgenden durch Experimente näher erläutert, welche nicht den Bereich der Erfindung weiter einschränken sollen.

### **Experimente**

Sowohl pharmakologische als auch ernährungsinduzierte Interventionsstudien bei Patienten mit erhöhten Triglyceridspiegel sind vor allem zeitaufwendig, um Veränderungen des Stoffwechsels nachzuweisen und erfordern eine hohe Disziplin und Motivation der an den Studien teilnehmenden Probanden bzw. Patienten. Partiell können diese Nachteile durch Tierversuche vermindert und/oder ausgeschlossen werden, vorausgesetzt, dass äquivalente Tiermodelle zur Verfügung stehen. Im Gegensatz zu den meisten in der Literatur beschriebenen Modelltieren, die monogenetisch-dominant vererbbarer Störungen aufweisen (Zucker-Ratte, Kolesky-Ratte, hHTG-Ratte), stellt die an der Universität Greifswald (Abteilung für Versuchstierkunde) seit 1995 untersuchte, charakterisierte und ingezogene WOK.W-Ratte ein Tiermodell dar, das polygentisch die Störung vererbt und u.a. einen erhöhten Triglyceridspiegel entwickelt, wobei männliche Tiere diese Symptome stärker exprimieren. Die spezifischen Eigenschaften der WOK.W-Ratten sind z.B. beschrieben in:

- P.Kovacs et al., *Ann.N.Y.Acad.Sci.*, 1997, 827, 94-99;  
P.Kovacs et al., *Biochem.Biophys.Res.Commun.*, 2000, 660-665;  
J.van den Brandt et al., *Int.J.Obesity*, 2000, 24, 1618-1622;  
J.van den Brandt et al., *Metabolism* 49, 2000, 1140-1144.

Dieses Modelltier ist dafür geeignet, eine exogene Modulation als Interventionsstudie bei dieser Erkrankung zu untersuchen, zumal vorläufige Untersuchungen belegen, dass beispielsweise durch fettreiche Ernährung die Erkrankungsinzidenz verändert werden kann (Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich ausgewählter Parameter von Patienten und WOK.W-Ratten

Parameter	WOK.W-Ratte	MENSCH
Fettsucht	+++ <sup>1</sup>	+++
Hypertriglyceridämie	+++	+++
Hypercholesterinämie	+	++ <sup>2</sup>
Dyslipoproteinämie	++	+++
Vermindertes HDL-Cholesterin	+ <sup>3</sup>	++
Hyperleptinämie	+++	+++
Glukoseintoleranz	++	+++
Insulinresistenz	++	+++
Hyperinsulinämie	++	++
Hypertonie	+	+++

1: +++ = sehr stark ausgeprägt, 2: ++ = stark ausgeprägt,

3: + = vorhanden

#### Versuchsprogramm

31 männliche WOK.W-Ratten (aus 8 Würfen) wurden in einem Alter von 4 Wochen in 4 Gruppen so aufgeteilt, dass jeweils 1 Geschwistertier in einer Gruppe vertreten war. Gruppe 1 (n=8 Tiere) wurde *ad libitum* ernährt und getränkt und diente als un behandelte Kontrollgruppe. Gruppe 2 (n=7 Tiere) erhielt mit Molkenpermeat versetztes Trinkwasser (25 g Süßmolkenpermeat/1000 ml Trinkwasser) eingeflößt, wobei als

Grundlage für die Kalkulation ein täglicher Trinkwasserbedarf von durchschnittlich 20 ml angenommen wurde. Die Gruppe 3 (n=8 Tiere) erhielt mit Calcium-L-Lactat versetztes Trinkwasser (5,6 g Calcium-L-Lactat/1000 ml Trinkwasser), und die Gruppe 4 (n=8 Tiere) erhielt Molkenpermeat und Calcium-L-Lactat in identischen Konzentrationen. Der Behandlungsversuch begann in einem Alter von 4 Wochen, d.h. vor der Ausprägung der wichtigsten Symptome des metabolischen Syndroms, und dauerte 12 Wochen, bis zu einem Alter von 16 Wochen.

#### Parameter

Die Körpermasse, die Körperlänge (zur Berechnung des Körpermasseindex, BMI), die Plasmaglukose, und die Serumtriglyceride wurden alle 2 Wochen erfasst. Zum Versuchsende wurde Serum gewonnen und eingefroren und außerdem das Pankreas präpariert und in flüssigem Stickstoff gefroren bzw. in Bouin'scher Lösung fixiert, um nachfolgend eventuell morphologische Untersuchungen zu ermöglichen. Außerdem wurde das pararenale Fettgewebe präpariert und gewogen.

Die Plasmaglukose wurde enzymatisch mittels Glukoseanalysator gemessen. Die Fettstoffwechselparameter wurden enzymatisch am klinisch-chemischen Analyseautomaten mit Kits (Boehringer Mannheim: Triglyceride mit TG GPO-PAP) entsprechend der mitgelieferten Arbeitsvorschriften bestimmt.

Die pathologischen Grenzwerte liegen für Plasmaglukose >8,4 mmol/l, und für die Serumtriglyceride >2,3 mmol/l.

Die Ergebnisse werden als Mittelwert  $\pm$  SEM dargestellt und die statistische Bedeutsamkeit wurde mittels Student's t-test errechnet.

## Ergebnisse

Durch die gewählte Behandlungsform wird die Körpermasse (als Ausdruck der Fettsucht) nicht beeinflusst, ebenso wie der BMI und die Plasmaglukosekonzentrationen sich nicht verändern.

Die pathogenetisch bedeutsamen Serumtriglyceride steigen in allen Versuchstiergruppen an (Figur 1) und überschreiten den pathologischen Grenzwert im Alter von 6-8 Wochen. Der Anstieg der TG's (Figur 2) und die absoluten TG-Konzentrationen sind signifikant geringer in der Versuchsgruppe 4, obwohl in allen Gruppen keine Normwerte erreicht werden konnten. Die singuläre Behandlung der Tiere modulierte die TG-Konzentrationen zu keiner Zeit (Figur 1).

Die Ergebnisse der untersuchten Parameter wurden in Tabelle 2, zum Versuchsende erhoben, zusammengefasst.

Parameter	Dimension	Kontrolle	Molkenpermeat	Calcium-Lactat	Molkenpermeat + Calcium-Lactat
Anzahl	N	8	7	8	8
Körpermasse	G	394,0 ± 10,2	406,3 ± 9,2	394,3 ± 10,6	385,0 ± 23,5
BMI	· g/cm <sup>2</sup>	0,78 ± 0,01	0,76 ± 4,01	0,77 ± 0,01	0,75 ± 0,02
Fettgewebe	G	11,50 ± 0,60	11,45 ± 0,57	10,01 ± 0,71	10,25 ± 1,06
Blutzucker	mmol/l	5,61 ± 0,11	6,05 ± 0,26	6,10 ± 0,21	5,64 ± 0,28
Triglyceride	mmol/l	3,65 ± 0,18	3,39 ± 0,51	3,88 ± 0,22	2,60 ± 0,28 <sup>a</sup>

Tabelle 2: Zusammenfassung der Ergebnisse des Fütterungsversuches (Männliche WOK.W-Ratten, 16 Wochen alt) nach Beendigung des Nahrungsergänzung; <sup>a</sup>P<0,01, <sup>b</sup>P<0,001

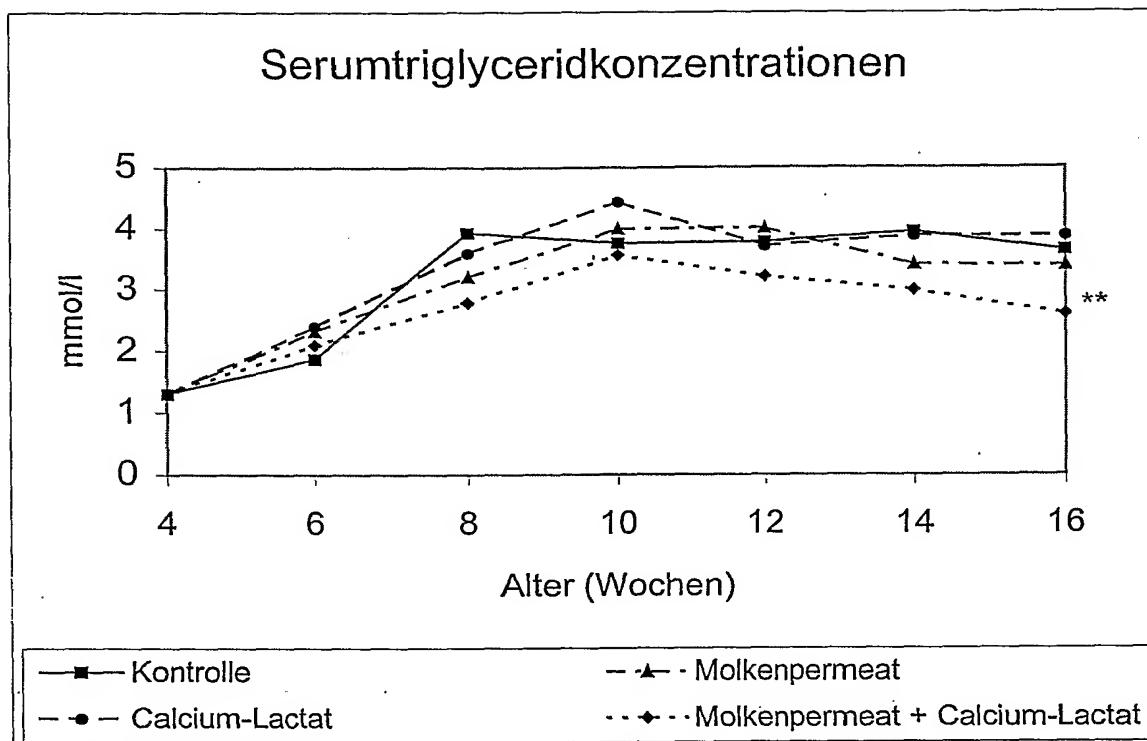
**Schlussfolgerungen**

Die Studie belegt, dass die kombinierte Behandlung Fettstoffwechselparameter bei Ratten mit erhöhtem Triglyceridspiegel signifikant beeinflussen kann. Dies eröffnet die Möglichkeit der Prophylaxe oder Behandlung von Hypertriglyceridämie und/oder Symptomen davon durch kombinierte Gabe von Calcium-Lactat und Molkenpermeat an Säuger, insbesondere an Menschen.

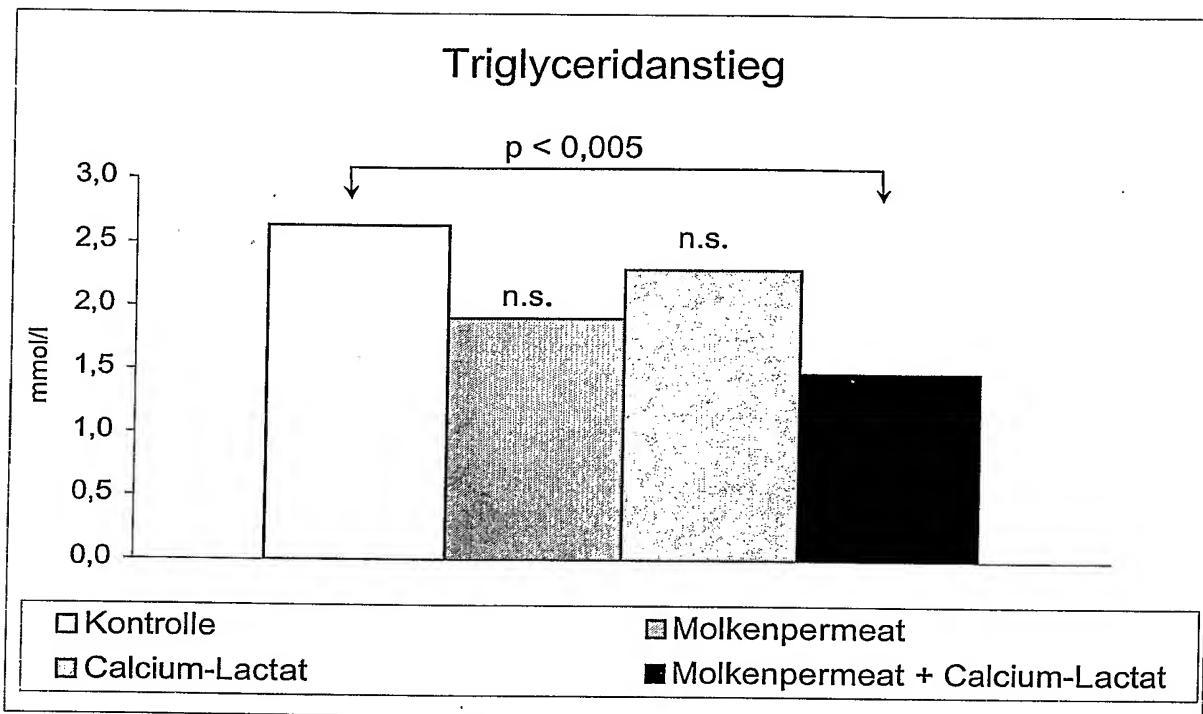
## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verwendung von Calcium-Lactat, insbesondere Calcium-L-Lactat, und Molkenpermeat, zur Herstellung einer pharmazeutischen Zusammensetzung zur Prophylaxe oder Behandlung eines erhöhten Triglyceridspiegels bei einem Säugling, insbesondere beim Menschen.
2. Verwendung von Calcium-Lactat, insbesondere Calcium-L-Lactat, und Molkenpermeat, zur Herstellung einer pharmazeutischen Zusammensetzung zur Prophylaxe oder Behandlung von Arteriosklerose, Koronarinsuffizienz, arterielle Verschlusskrankheiten, Myokardinfarkt, Xanthomen, Bauchbeschwerden, Milz-Leber-Vergrößerung, Pankreatitis, Netzhaut-Lipämie und/oder Schlaganfall, und/oder damit verbundener Krankheiten oder Erkrankungen beim Säugling, insbesondere beim Menschen.
3. Verwendung gemäß Anspruch 1 oder 2, worin die pharmazeutische Zusammensetzung zur gleichzeitigen Verbesserung des Knochengerüsts und/oder zur gleichzeitigen Prophylaxe und/oder Behandlung von Osteoporose dient.
4. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, worin das Molkenpermeat aus Süßmolke gewonnen wird.
5. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das Molkenpermeat hydrolysiert ist.
6. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, worin das Molkenpermeat teilhydrolysiert ist.
7. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, worin die Zusammensetzung mikroverkapselt ist.

8. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, worin die Zusammensetzung der oralen Gabe dient.
9. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, worin die Dosis pro Gabe 1,0 g bis 15,0 g, bevorzugt 5,0 g bis 10,0 g, am bevorzugtesten 6,0 g bis 8,0 g beträgt.
10. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Calcium-Lactat durch Fermentation gewonnen wird.
11. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Zusammensetzung ferner Zusatzstoffe enthält, die zur Herstellung von Lebensmitteln, insbesondere diätetischen Lebensmitteln, und/oder Nahrungsergänzungsmitteln geeignet sind.
12. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Zusammensetzung ferner pharmazeutisch annehmbare Zusatzstoffe und/oder Trägermaterialien umfasst.
13. Verwendung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Zusammensetzung in fester Form als Lutschtablette, Pulver oder Granulat, oder in flüssiger Form als Sirup oder Saft vorliegt.
14. Pharmazeutische Zusammensetzung umfassend Calcium-Lactat, insbesondere Calcium-L-Lactat, und Molkenpermeat.



Figur 1: Serumtriglyceride der Tiere im Vergleich zu unbehandelten Tieren. \*\* $P<0.01$



Figur 2: Signifikante Verminderung des Triglycerid-Anstiegs  
in den ersten 4 Wochen nach Behandlungsbeginn  
(n.s.: nicht signifikant).

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/08004

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 A61K31/19 A61K35/20 A61P1/00 A61P9/00 A61P43/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data, MEDLINE, EMBASE, BIOSIS

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Week 29 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1997-311237 XP002257480 "Chromium, copper and manganese lactates and their productions and applications" & CN 1 104 625 A (ZHIANG JINGCHUN), 5 July 1995 (1995-07-05) abstract --- WO 03 011263 A (ELSTNER ERICH ;KRAUSKOPF JOBST (DE); S K ENTPR GMBH (DE)) 13 February 2003 (2003-02-13) abstract claims 1-12 --- -	1-14
P,A	-	1-14 -/--

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 2003

Date of mailing of the International search report

10/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Taylor, G.M.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08004

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO 03 011309 A (ELSTNER ERICH ;KRAUSKOPF JOBST (DE); S K ENTPR GMBH (DE)) 13 February 2003 (2003-02-13) abstract claims 1-11 -----	1-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08004

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
CN 1104625	A	05-07-1995	NONE		
WO 03011263	A	13-02-2003	WO	03011263 A2	13-02-2003
WO 03011309	A	13-02-2003	DE WQ	10135493 A1 03011309 A2	30-01-2003 13-02-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08004

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES	IPK 7 A61K31/19	A61K35/20	A61P1/00	A61P9/00	A61P43/00
--	-----------------	-----------	----------	----------	-----------

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data, MEDLINE, EMBASE, BIOSIS

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DATABASE WPI Week 29 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1997-311237 XP002257480 "Chromium, copper and manganese lactates and their productions and applications" & CN 1 104 625 A (ZHIANG JINGCHUN), 5. Juli 1995 (1995-07-05) Zusammenfassung --- WO 03 011263 A (ELSTNER ERICH ;KRAUSKOPF JOBST (DE); S K ENTPR GMBH (DE)) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Zusammenfassung Ansprüche 1-12 --- -/-/	1-14
P,A		1-14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Oktober 2003	10/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Taylor, G.M.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08004

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, A	WO 03 011309 A (ELSTNER ERICH ;KRAUSKOPF JOBST (DE); S K ENTPR GMBH (DE)) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Zusammenfassung Ansprüche 1-11 -----	1-14

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
CN 1104625	A	05-07-1995	KEINE			
WO 03011263	A	13-02-2003	WO	03011263 A2		13-02-2003
WO 03011309	A	13-02-2003	DE	10135493 A1	30-01-2003	
			WO	03011309 A2	13-02-2003	